

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры-калибраторы АК ИП-2201

Назначение средства измерений

Мультиметры-калибраторы АК ИП-2201 (далее - мультиметры-калибраторы) предназначены для измерения постоянного и среднеквадратичных значений переменного напряжений, силы постоянного и среднеквадратичных значений переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, частоты переменного тока, температуры с помощью термопар и термопреобразователей сопротивления, а также формирования в режиме калибратора: постоянного напряжения и тока, сопротивления постоянному току, статических характеристик термопар и термопреобразователей сопротивления.

Описание средства измерений

Мультиметры-калибраторы представляют собой портативные электрические измерительные приборы/калибраторы с питанием от четырех батарей напряжением 1,5 В (типа ААА), выполненные в пластмассовом корпусе, на который одевается противоударный защитный чехол. На передней панели расположены цифровая шкала, переключатель выбора режима измерений/формирования, функциональные кнопки, гнезда подключения проводов для измерений внешних и вывода формируемых величин. На задней панели находятся крышка отсека для установки батареи питания и защитных предохранителей, откидной упор.

Принцип действия основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов и цифро-аналоговом формировании выходных сигналов. Управление процессом измерения/формирования осуществляется с помощью встроенного микропроцессора. Выбор режима работы осуществляется центральным переключателем. Диапазон измерений может выбираться автоматически и вручную. Дополнительные кнопки служат для выбора специальных функций. Измеренные или выходные значения отображаются на двухстрочном цифровом жидкокристаллическом дисплее с указанием режима измерений/генерации сигнала, а также показом сведений о наличии перегрузки, разряде батареи и специальных функциях. Мультиметры-калибраторы имеют режимы прозвонки цепей и проверки диодов. Мультиметры-калибраторы осуществляют измерение температуры с использованием термопар типа R, S, K, E, J, T, N, B (с компенсацией температуры холодного спая) и термопреобразователей сопротивления Pt100 и Cu50 и формирование статических характеристик указанных термопреобразователей. Мультиметры-калибраторы обладают дополнительными функциями: измерения относительного изменения напряжения, генерации ступенчатого или пилообразного изменения выходного тока, изменения формируемого постоянного тока ступенями 25 и 100 %, удержания результата измерения, автоматического отключения питания.

Внешний вид мультиметров-калибраторов представлен на рисунке 1.

Мультиметры-калибраторы предназначены для тестирования, настройки и испытаний оборудования и измерительных систем в лабораторных и промышленных условиях.



Рисунок 1. Внешний вид мультиметров-калибраторов.

Метрологические и технические характеристики

Режим измерения постоянного напряжения.

Предел измерений	Значение единицы младшего разряда (к)	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, мВ/В	
40 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,005 \times U_x + 6 \times \kappa)$	
400 мВ	0,1 мВ		
4 В	0,001 В		
40 В	0,01 В		$\pm(0,002 \times U_x + 4 \times \kappa)$
400 В	0,1 В		
600 В	1 В		

U_x – измеренное значение, κ - значение единицы младшего разряда.

Режим измерения переменного напряжения (среднеквадратичного значения).

Предел измерений, В	Значение единицы младшего разряда (к), В	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, мВ/В	Диапазон частот, Гц
4	0,001	$\pm(0,005 \times U_x + 4 \times \kappa)$	40...400
40	0,01		
400	0,1		
420	1		

U_x – измеренное значение, κ - значение единицы младшего разряда.

Режим измерения постоянного тока.

Предел измерений, мА	Значение единицы младшего разряда (к), мА	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, мА
40	0,01	$\pm(0,002 \times I_x + 4 \times \kappa)$
400	0,1	

I_x – измеренное значение, κ - значение единицы младшего разряда.

Режим измерения переменного тока (среднеквадратичного значения).

Предел измерений, мА	Значение единицы младшего разряда (к), мА	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, мА	Диапазон частот, Гц
40	0,01	$\pm(0,005 \times I_x + 4 \times \kappa)$	40...400
400	0,1		

I_x – измеренное значение, κ - значение единицы младшего разряда.

Режим измерения сопротивления постоянному току.

Предел измерений Ом	Значение единицы младшего разряда (к)	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, Ом, кОм, МОм
400 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,002 \times R_x + 4 \times k)$
4 кОм	0,001 кОм	
40 кОм	0,01 кОм	
400 кОм	0,1 кОм	
4 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,005 \times R_x + 4 \times k)$
40 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,01 \times R_x + 4 \times k)$

R_x – измеренное значение, к - значение единицы младшего разряда.

Режим измерения частоты.

Предел измерений, Гц	Значение единицы младшего разряда (к)	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, Гц/кГц
5	0,001 Гц	$\pm(0,001 \times F_x + 3 \times k)$
50	0,01 Гц	
500	0,1 Гц	
5 кГц	0,001 кГц	
50 кГц	0,01 кГц	
100 кГц	0,1 кГц	

F_x – измеренное значение, к - значение единицы младшего разряда.

При измерении частоты величина напряжения сигнала не менее 0,7 В (среднеквадратичного значения).

Режим измерения температуры.

Тип термо- преобразо- вателя	Диапазон измерений, °С	Значение единицы младшего разряда (к), °С	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, °С (без учета погрешности термопреобразователя)
Термопара			
R	от минус 40 до плюс 1760	1	$\pm(0,005 \times t_x + 3 \times k)$ до 100°С
S	от минус 20 до плюс 1760		$\pm(0,005 \times t_x + 2 \times k)$ свыше 100°С
K	от минус 200 до плюс 950	1	$\pm(0,002 \times t_x + 2 \times k)$ до минус 100°С $\pm(0,005 \times t_x + 1 \times k)$ свыше минус 100°С
E	от минус 200 до плюс 500		
J	от минус 200 до плюс 700		
T	от минус 200 до плюс 400		
N	от минус 200 до плюс 1000		
B	от плюс 400 до плюс 1800	1	$\pm(0,005 \times t_x + 3 \times k)$ от 400 до 600 °С $\pm(0,005 \times t_x + 2 \times k)$ свыше 600°С
Термосопротивление (измерительный ток 1 мА)			
Pt100 $W_{100}=1,385$	от минус 200 до плюс 700	1	$\pm(0,005 \times t_x + 2 \times k)$
Cu50	от минус 50 до плюс 150		$\pm(0,005 \times t_x + 4 \times k)$

t_x – измеренное значение, к - значение единицы младшего разряда.

Предел допускаемой основной абсолютной погрешности компенсации температуры холодного спая термопары ± 2 °С.

Режим формирования постоянного напряжения.

Предел	Значение единицы младшего разряда (n)	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, мВ/В
100 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,005 \times U_k + 4 \times n)$
5 В	0,0001 В	$\pm(0,002 \times U_k + 4 \times n)$

U_k – формируемое значение, n - значение единицы младшего разряда.

Выходной ток не более 5 мА.

Режим формирования постоянного тока.

Предел, мА	Значение единицы младшего разряда (n), мА	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, мА
± 20	0,1	$\pm(0,002 \times I_k + 4 \times n)$

I_k – формируемое значение, n - значение единицы младшего разряда.

Максимальная сопротивление нагрузки 500 Ом при токе 20 мА.

В режиме токовой петли (ХМТ) напряжение внешнего источника питания (5-28) В.

Режим формирования сопротивления постоянному току.

Предел, Ом	Значение единицы младшего разряда (n), Ом	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, Ом
400	0,1	$\pm(0,005 \times R_k + 4 \times n)$

R_k – формируемое значение, n - значение единицы младшего разряда.

Режим формирования частоты.

Предел	Значение единицы младшего разряда (n)	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, Гц/кГц
100 Гц	0,1 Гц	$\pm(0,002 \times F_k + 2 \times n)$
0,1 кГц	0,001 кГц	
1 кГц	0,1 кГц	

F_k – формируемое значение, n - значение единицы младшего разряда.

Выходной сигнал прямоугольной формы со скважностью 0,5 и амплитудой 5 В.

Режим формирования статических характеристик.

Тип	Диапазон, °С	Значение единицы младшего разряда (n), °С	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, °С
Термопара (без учета погрешности компенсации температуры холодного спая)			
R	от минус 40 до плюс 1760	1	$\pm(0,005 \times t_k + 3 \times n)$ до 100°С
S	от минус 20 до плюс 1760		$\pm(0,005 \times t_k + 2 \times n)$ свыше 100°С
K	от минус 200 до плюс 1370	0,1	$\pm(0,005 \times t_k + 20 \times n)$ до минус 100°С $\pm(0,005 \times t_k + 10 \times n)$ свыше минус 100°С
E	от минус 200 до плюс 1000		
J	от минус 200 до плюс 1200		
T	от минус 200 до плюс 400		
N	от минус 200 до плюс 1300		
B	от плюс 400 до плюс 1800	1	$\pm(0,005 \times t_k + 3 \times n)$ от 400 до 600°С $\pm(0,005 \times t_k + 2 \times n)$ свыше 600°С
Термосопротивление (без учета сопротивления соединительных проводов)			
Pt100 $W_{100}=1,385$	от минус 200 до плюс 850	0,1	$\pm(0,005 \times t_k + 6 \times n)$
Cu50	от минус 50 до плюс 150		

t_x – измеренное значение, n - значение единицы младшего разряда.

Общие характеристики

Наименование параметра	Значение
Предел дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды на 1°С в диапазоне температур от 0 до 18 °С и от 28 до 50 °С	0,1 от основной
Максимально индицируемое значение	9999
Питание	6 В (четыре батареи типа ААА)
Время готовности к работе, мин, не более	10
Условия эксплуатации:	
Нормальные: температура, °С влажность, %.	23±5 40±30
Допустимые: температура, °С влажность, %	(0...50) не более 80 %
Условия хранения:	
температура влажность	от минус 10 до плюс 50 °С, не более 90 %
Габаритные размеры, мм, не более	205×95×49 (без защитного чехла)
Масса (с батареями), кг, не более	0,5

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят типографским способом на обложку руководства по эксплуатации и на корпус вольтметра в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Наименование	Количество	Примечание
Мультиметр-калибратор в защитном чехле	1 шт.	
Измерительные провода	2 шт.	
Батарея типа ААА	4 шт.	
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Упаковочная коробка	1 шт.	

Поверка

осуществляется в соответствии с методикой поверки МП 36520-07, приведенной в разделе «Поверка» руководства по эксплуатации «Мультиметр-калибратор АКПП-2201», разработанной и утвержденной Сергиево-Посадским филиалом ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» 28 ноября 2007 г.

Основные средства поверки:

- калибратор универсальный Н4-7, U=: ±0,1 мкВ – 1000 В погрешность ±0,001 %; U~: ±0,1 мкВ – 700 В погрешность ±0,01%; I=: ±1 нА – 10 А погрешность ±0,01 %; I~: ±1 нА – 10 А погрешность ±0,05 %; R: 10 Ом – 10 МОм погрешность ±0,005 %;
- генератор ГЗ-110, (0,01–2×10⁶) Гц, погрешность 3×10⁻⁷;
- частотомер ЧЗ-63/1 0,1 Гц – 1000 МГц, погрешность 5×10⁻⁷.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мультиметрам-калибраторам АКИП-2201

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 9736-91 Приборы электрические прямого преобразования для измерения неэлектрических величин. Общие технические требования и методы испытаний.
3. ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.
4. ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.
5. Техническая документация фирмы - изготовителя.

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Shen Zhen Victor Hi-tech Co., Ltd, KHP
412-3 Bagua 4 Rd Ind Dist Bagualing, Futian District Shenzhen, Guangdong, China
Тел.: 86 755-82426859 ext.261.262.268; факс: 86 755-25921032
E-mail: maywang@china-victor.com
<http://www.china-victor.com>

Заявитель

Закрытое акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (ЗАО «ПриСТ»)
Адрес: 109444, г. Москва, ул. Ташкентская, д. 9.
Тел. (495) 777-55-91, факс (495) 633-85-02,
E-mail: prist@prist.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУ «Менделеевский ЦСМ»
(Сергиево-Посадский филиал)
141300, Московская обл., г. Сергиев Посад, пр-т Красной Армии, д. 212.
Телефон/факс (496) 540-43-45, mail@sptmcsm.ru.
Аттестат аккредитации № 30083-08.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф. В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2013 г.